

# Dansk akvakultur – Vækstmuligheder og barrierer

Akvakultur (produktionen af fisk, skaldyr og tang) er verdens hurtigst voksende fødevarerhverv. I et dansk perspektiv er værditilvæksten per fuldtidsbeskæftiget højere end i alle landbrugets driftsgrene. Men der er barrierer; den mest betydende er de miljømæssige rammer.



**RASMUS NIELSEN**

Lektor  
Institut for Fødevarer- og Ressourceøkonomi  
Københavns Universitet  
Email: rn@ifro.ku.dk

## Akvakulturhistorie

De første beskrivelser af akvakultur kan dateres tilbage til omkring 2.500 f.Kr. i Kina. Produktionen var baseret på indfangede »vilde« fisk, primært karper, som blev opdrættet i kunstige søer og damme. Den kinesiske praksis var en simpel form for landbrug, som øgede fødevarerforsyningerne, og gennem et selektivt opdræt og genetisk mutation blev karperne til det, vi i dag kender som guldfisk. Akvakultur blev også praktiseret i det gamle Egypten, hvilket er afbilledet i de egyptiske hieroglyffer, og romerne opdrættede både fisk og østers i kunstigt skabte miljøer, der var gunstige for deres vækst. Østersproduktionen, som blev startet af romerne, er fortsat i en lignende form i Middelhavsområdet til den dag i dag.

Starten på den moderne og mere intensive form for akvakultur blev grundlagt af en tysk landmand i 1741 (Jacobi, 1765). Det lykkedes ham at befrugte æg fra en ørred og opdrætte den klækkede yngel. Kontrollen af hele livscyklussen fra befrugtning af ægget til fuldvoksen fisk er nøglen til en vellykket intensiv akvakulturproduktion. Metoden blev senere genopfundet i Frankrig i 1840'erne og udbredt til resten af Europa og Nordamerika.

## Danmark - mere end 100 år med akvakultur

I Danmark blev akvakulturproduktionen allerede etableret i midten af 1800-tallet baseret på de tyske og franske metoder (Hessel, 1993). Akvakultur var i begyndelsen oftest et supplement til landbruget, hvor landmændene havde ret til at fiske i de åer, der passede deres ejendom. I første omgang blev den lokale fiskebestand (ørred og laks) brugt som moderfisk, og de fisk, der blev udklækket, blev frigivet direkte i floder og søer som et supplement til de vilde bestande. I 1858 blev det første klækkeri bygget og ynglen sat ud i lokale floder og søer. I

Danmark var spørgsmålet om at øge produktionen af det lokale fiskeri ikke kun en privat sag; der er eksempler på finansiel støtte fra den danske stat for at øge udsætningen af ørred og laks helt tilbage i 1890'erne (Hessel, 1993). Det første egentlige akvakulturanlæg i Danmark blev bygget i 1894. Anlægget var en succes, og fisken blev både solgt lokalt og senere eksporteret levende til Tyskland. I 1907 var antallet af anlæg vokset til omkring 50, og eksporten til Tyskland blev anslået til at være på 100 ton.

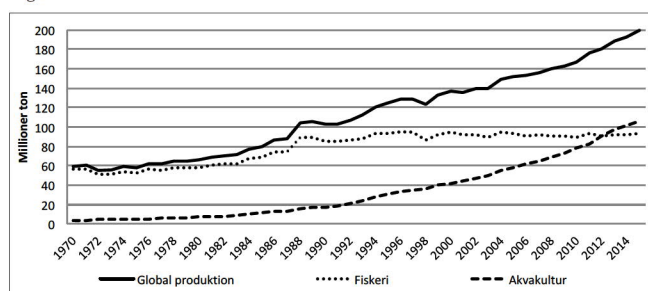
I 2015 var der 218 akvakulturproduktionssteder i Danmark, som beskæftigede omkring 500 personer på fuld tid. Anlægene er primært beliggende i Jylland i det, der betegnes som land- og yderkommuner. Akvakultur stod for en tiendedel af den samlede konsumfiskemængde i Danmark med en omsætning på 1,4 mia. kr., hvilket svarer til lidt under en tredjedel af den samlede omsætningen inden for fiskeri og akvakultur. Den største danske produktion foregår i landbaserede anlæg, hvor der produceres omkring 20.000 ton regnbueørreder i en størrelse på 300 gram til konsum, hvoraf 90 % går til eksport, hvor Tyskland stadig er den primære aftager. I de landbaserede anlæg produceres også yngel og sættefisk til andre anlæg samt fisk til udsætning i havbrug. Havbrugene producerede 15.000 ton regnbueørreder i en størrelse på 3-4 kg. Hovedproduktet fra havbrugene er ørredrogn (kaviar), som eksporteres til Japan, mens kødet sælges på det europæiske marked.

## Globalt

I nyere tid er den globale akvakulturproduktion steget fra 3 millioner ton i 1970 til 106 millioner ton i 2015. Siden begyndelsen af 1970'erne har akvakultur været den hurtigst voksende animalske fødevarerproducerende sektor i verden med en gennemsnitlig årlig vækstrate på mere end 6 % fra 1970

til 2015. I figur 1 er den samlede produktion i akvakultur og fiskeri fra 1970 til 2015 vist. I 2015 udgjorde akvakulturproduktionen 53 % af den samlede produktion i de to sektorer og lige over halvdelen, hvis man udelukkende ser på produktionen af fisk og skaldyr til human konsum. Væksten i akvakultur har været større end befolkningstilvæksten, hvorved forbruget af fisk per person er steget fra 14 kg i 1990 til omkring 20 kg i 2015 (FAO, 2016).

Figur 1.



KILDE: FAO - Fisheries and Aquaculture Information and Statistics Service 2017

Den store succes skyldes hovedsageligt den høje grad af teknisk innovation, hvor produktionsformen i sektoren har udviklet sig fra en forholdsvis ekstensiv til en mere intensiv produktionsform. Den menneskelige intervention i produktionsprocessen, som for eksempel avl, udvikling af foder, opdrætsfaciliteter, transport og markedsføring, har været betydelig. Sammenlignet med landbrugets produktion af dyr er produktionen af fisk relativt ung og har derfor et stort potentiale for yderligere vækst og udvikling (Asche og Bjørndal, 2011).

Globalt set forventes efterspørgslen efter fisk at stige på grund af en voksende befolkning, stigende indkomster og øgede præferencer for sunde fødevarer, hvor specielt fiskens indhold af omega fedtsyre er sundhedsfremmende. Den stigende efterspørgsel forventes at medføre en stigende produktion i akvakultursektoren, mens tilførslen fra det "vilde" fiskeri forventes at forblive på det nuværende niveau i en overskuelig fremtid, da 90 % af verdens fiskebestande betragtes som fuldt udnyttet eller overudnyttet (FAO, 2016). Endelig er produktionen af fisk i akvakultur en effektiv og relativ miljøvenlig produktionsteknologi i forhold til anden animalsk protein. Omdannelsen af foder til animalsk protein i fisk er højere, da de er koldblodede, der bruges mindre ferskvand og plads, og det samlede aftryk er mindre end andre animalske proteinproduktioner (Torrissen et al., 2011).

### Ulige vækst

Selvom akvakultursektoren på globalt plan har oplevet høje vækstrater, er væksten meget ulige fordelt. Kina er verdens største producent og tegner sig for mere end halvdelen af den samlede produktion, hvor hovedparten af fiskeproduktionen består af karper. De syv førende akvakulturproducerende lande er alle placeret i Asien, hvor hovedparten af produktionen er baseret på relativt få arter som karper, rejer, pangasius (haj-

malle) og tilapia (ciclode). I OECD har kun få lande formået at opnå en større produktion, hvor Norge og Chile placerer sig efter de asiatiske lande som de førende lakseproducerende lande.

Kommercielle lakseopdræt i Norge er en relativ ny form for produktion i havbrug, som startede i midten af 1970'erne. I starten af 1980'erne var den årlige produktion på 8.000 ton, som den danske, hvor den i dag har nået et imponerende niveau på 1,4 mio. ton, og væksten forventes at fortsætte. Den væsentligste faktor, der har drevet den mængdemæssige vækst, er væksten i produktiviteten. Det er bredt anerkendt, at det er kontrollen med den biologiske proces, fra æg til færdig fisk, som har muliggjort systematisk forskning og udvikling på alle niveauer i forsyningskæden fra inputleverandører over producenter til logistik og salg (Anderson, 2002; Asche, 2008). Specielt inputleverandørerne har spillet en væsentlig rolle for udviklingen i produktiviteten i Norge, og det er estimeret, at to tredjedele af de produktivetsgevinster, der er opnået i sektoren, kommer herfra i form af bedre foder, fodersystemer, teknisk udstyr, avlsarbejde og udvikling af vacciner m.m. (Tveterås og Hesmati, 2002). Yderligere har der været en bred politisk opbakning, som konkret har udmøntet sig i en massiv offentligt finansieret forskningsindsats samt forenkling af administrative procedurer.

I modsætning til dette har produktionen i Danmark og Den Europæiske Union (EU) været stagnerende i de seneste tre årtier, med få undtagelser. Produktionen i den danske sektor voksede indtil begyndelsen af 1990'erne, men har sidenhen været faldende. De begrænsende faktorer, der oftest er blevet peget på, er rammevilkårene, som sektoren er underlagt, i form af en relativt striks miljølovgivning og et stort bureaukrati (EU, 2009; OECD, 2010; Abate et al., 2016). Kritikken går blandt andet på, at den regulering, der er blevet anvendt på området, aldrig har været målrettet akvakultursektoren, men er "arven" fra landbrugssektoren og derfor har været rettet mod landbrugets reduktion af specielt kvælstof og fosfor. Dertil kommer en udbredt anvendelse af kommando/kontrol-instrumenter, som eksempelvis direkte forbud mod udvidelse af produktionen eller begrænsning af inputfaktorer som foder, til håndtering af erhvervets negative miljømæssige effekter.

### Externaliteter og regulering

Baggrunden for at regulere akvakultursektoren er, at produktionen påvirker det omgivende vandmiljø i både åer, søer og kystfarvande. De mest betydende negative påvirkninger skyldes udledningen af kvælstof, fosfor og organisk materiale, samt medicin og hjælpestoffer. Anvendelsen af stemmeværker til vandindtag, der reducerer faunapassagen i vandløb, samt spredning af sygdom og undslupne fisk, der kan påvirke de vilde bestande, har også været af betydning for reguleringen, men i mindre grad end næringsstofproblematikken.

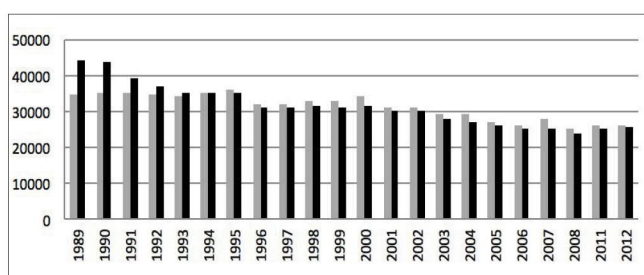
Den væsentligste begrænsning for væksten i den danske akvakultursektor har uden tvivl været udledningen af kvælstof. Dette skyldes, at man i specielt i Danmark, men også i andre

EU-lande, har en meget intensiv landbrugssektor, som også har påvirket vandmiljøet negativt ved udledningen af netop kvælstof. Derfor har de danske vandmiljøplaner 1-3 og EU's Nitratdirektiv (1991) og Vandrammedirektiv (2000) sat fokus på at begrænse netop denne udledning.

Et af initiativerne til at nå målene i vandplanerne var derfor også en ny regulering af den danske akvakultursektor i 1991, hvor man indførte en anlægsspecifik foderkvote baseret på anlæggets tidligere forbrug af foder. Begrænsning af foderet betød en effektiv kontrol med udledningen, da der er en tæt sammenhæng mellem foderforbrug, produktion og udledning i akvakultursektoren.

Ved indførelsen af foderkvoterne opnåede man rent faktisk en mere effektiv udnyttelse af foderet, da producenterne skiftede fra en foderstrategi baseret på at opnå så hurtig tilvækst i fiskene som mulig til en strategi fokuseret på den mest effektive konvertering af foder til fisk. Figur 2 viser forbruget af foder og produktionen af fisk fra 1989 til 2012. Af figuren kan man også se, at det totale foderforbrug faldt fra 1989 til 1995, hvor den producerede mængde forblev nogenlunde konstant. Dermed fik man reduceret foderforbruget per kilo produceret fisk. Foderkonverteringsfaktoren gik fra 1,3 til under en, hvorved man også opnåede en lavere udledning af kvælstof per kilo fisk produceret. Denne overgang var dog relativt kort, og den danske landbaserede produktion toppede i 1995 med 36.000 ton. Herefter havde de enkelte producenter meget begrænsede muligheder for at øge deres produktion, samtidig med at man ikke havde noget incitament til at reducere udledningerne fra anlæggene yderligere, da man ikke kunne få mere foder, selvom anlæggets miljøpåvirkning blev reduceret.

Figur 2: Produktion (grå) og anvendt foder (sort) i ton i den danske akvakultursektor.



Kilde: Punktkilder 2012, Naturstyrelsen (Miljøstyrelsen).

Erhvervet har således været i et limbo mellem et erhvervsmæssigt og politisk ønsket om vækst på den ene side og et politisk krav om en reduceret miljøpåvirkning på den anden, hvor reguleringen af sektoren ikke har understøttet nogle af delene.

### Initiativer til vækst

Der har over de sidste tre årtier været mange vækstplaner for den danske akvakultursektor, som skal ses i sammenhæng med de muligheder, der har været for at få medfinansiering til udviklingsinitiativer gennem EU's forskellige fonde: Det Finan-

sielle Instrument til Udvikling af Fiskeriet (FIUF 1994-1999 og 2000-2006), Den Europæisk Fiskeri Fond (EFF 2007-2013) og senest Den Europæiske Hav- og Fiskerifond (EHFF 2014-2020). Støtteprogrammerne er blevet understøttet af en europæisk plan for bæredygtig vækst i 2002, samt en revideret plan i 2009 med henblik på at gøre den europæiske akvakultursektor mere konkurrencedygtig gennem forskning og udvikling og en mere helhedsorienteret regulering af erhvervet både fra EU's side og nationalt.

EU's ønske om vækst skal ses i sammenhæng med den stadigt stigende import af fisk og skaldyr, som i dag udgør mere end halvdelen af det samlede forbrug. Ligesom på landbrugsområdet har man et ønske om at have en høj grad af selvforsyning, da dette giver bedre kontrol med produktionen og dermed en bedre kontrol af fødevarerens sikkerhed og produktionsmetoder. Specielt fødevarerens sikkerhed og bæredygtigheden i produktionen er noget, der i stigende grad præger debatten. Politisk set har man også et ønske om at støtte sektoren, da den potentielt kan skabe flere arbejdspladser i yderområderne af EU og Danmark som kompensation for de arbejdspladser, der falder bort ved en mere effektiv regulering af fiskeriet (Merayo et al., 2018).

Rækken af danske vækstplaner begyndte således også i 1994 med indførelsen af FIUF. I Danmark diskuterede man mulighederne for vækst i akvakultursektoren i Fødevareudvalget, et tværministerielt udvalg for fødevarersektoren (Landbrugsmiljøministeriet 1994); dette kunne øge fiskeforarbejdningssektorens råvaregrundlag og skabe vækst og arbejdspladser, både i det primære- og følgeerhvervene. Det var målet at udbygge den danske fødevarersektors position som producent af kvalitetsbetonede fødevarer. Man påpegede, at akvakultursektoren kunne levere en stigende mængde råvarer til forarbejdningsindustrien, hvis ikke miljøproblemer var en begrænsende faktor for produktionen. I 1997 blev der fuldt op med en perspektivplan (Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri, 1997), hvor det igen blev påpeget, at akvakultur var en sektor med nye vækstmuligheder. Forudsætningerne for vækst var dog, at de eksisterende miljø- og flaskehalsproblemer skulle afhjælpes, hvilket blev yderligere analyseret i rapporter fra Dambrugsudvalget 2002, Havbrugsudvalget 2003 og Faunapassageudvalget 2004. I 2007 blev "En ny fremtid for dansk fiskeri og akvakultur" introduceret med et mål om at øge produktionen fra 40.000 til 115.000 ton på bare seks år. I planen var der for første gang afsat en fast ramme for udledningen af kvælstof med 1.200 ton til dambrug og 1.200 ton til havbrug, men dette blev aldrig politisk vedtaget og målene derfor heller aldrig indfriet.

Heller ikke i EU har man formået at indfri målene om vækst. En analyse af EU's rammeprogram EFF fra 2007-2013 viste, at der var blevet brugt 600 millioner EURO på at fremme vækst i akvakultursektoren, men på trods af den massive støtte har man ikke formået at opnå et væsentligt højere niveau for akvakulturproduktionen (STECF, 2016). Det er i mange år blevet påpeget af et flertal af eksperter, at administrative hindringer er langt vigtigere at løse end de tekniske og biologiske

(STECF, 2014), og offentlig støtte til mindre private projekter har kun ringe effekt på dette. Miljøbestemmelser, manglende tildeling af licenser på grund af bureaukrati og konkurrence på produktionssteder i land og i kystzonen er fortsat nogle af de vigtigste områder, der skal løses, hvis væksten i EU's akvakultursektor skal øges.

### Ny teknologi og regulering til at understøtte bæredygtig vækst

I forbindelse med det større og større fokus på at nedbringe miljøpåvirkningen i form af især kvælstof, fosfor og organisk materiale fra akvakulturanlæggene op gennem 1990'erne og begyndelsen af 00'erne blev fokus i vækststrategierne ændret fra mængdemæssig vækst til "bæredygtig" vækst. En "bæredygtig" vækst skulle sikre, at de miljømæssige påvirkninger fra sektoren skulle holdes på et konstant niveau, mens teknologiske løsninger skulle muliggøre en mere effektiv produktion, så man derigennem kunne opnå den mængdemæssige vækst.

I Danmark blev der således over en årrække udviklet nye typer af landbaserede akvakulturanlæg under betegnelsen "Modeldambrug". De mest avancerede typer af anlæggene blev afkoblet fra åerne og baseret på grundvand, hvilket løste problemerne vedrørende fri faunapassage. Derudover blev vandet recirkuleret og rensat i forskellige renseforanstaltninger, hvor de mest avancerede anvendte biofiltre. Over en forsøgsperiode på to år fra 2006 til 2008 blev det dokumenteret, at anlæggene kunne reducere udledningen af kvælstof med 50 %, fosfor med 75 %, organisk materiale med mere end 90 %, samtidig med at vandforbruget blev reduceret kraftigt, da 95 % af vandet blev recirkuleret.

For at give et incitament til at skifte til de nye anlæg, som var langt dyrere at anlægge end traditionelle dambrug, blev de nye anlægs foderkvote opskrevet, men ikke til det fulde niveau af den kvælstofudledning, som de tidligere var blevet reguleret efter.

For mange eksisterende dambrug var omlægning til de mere miljøeffektive dambrug ikke en mulighed, da foderopskrivningen ikke stod mål med omkostningerne, samtidigt med at volumen i de nye anlæg skulle være langt større end de fleste eksisterende dambrug for at være rentable.

I forbindelse med planen "Grøn vækst" fra 2009 nedsatte man Akvakulturudvalget med det formål at se på akvakulturerhvervets langsigtede erhvervs- og miljøvilkår, herunder mulighederne for at anvende kvoter på kvælstof som reguleringsinstrument. Yderligere blev der afsat en tilskudspulje på 100 mio. kr., som var målrettet investeringer i avanceret recirkuleringsteknologi.

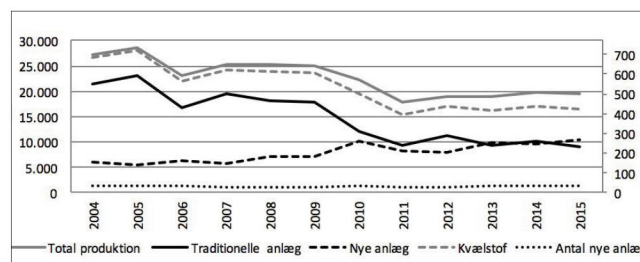
Akvakulturudvalget bestod af en bred kreds af interessenter; Miljøministeriet, Fødevareministeriet, Kommunernes Landsforening, erhvervsorganisationer, miljø- og fritids-NGO'er, med støtte fra et udvalg af fageksperter fra universiteterne. Udvalget anbefalede enstemmigt en ny incitamentsbaseret regule-

ring af akvakultursektoren baseret på individuelle omsættelige kvælstofkvoter i stedet for de anvendte foderkvoter (Akvakulturudvalget, 2010). Ideen bag denne reguleringsændring var, at det enkelte anlæg derved ville få et incitament til at reducere deres miljøpåvirkning for at kunne producere mere, samtidig med at de økonomisk mest effektive anlæg ville kunne opkøbe og udnytte kvælstof fra mindre effektive anlæg (Nielsen, 2012). Dette skulle ske under forudsætning af, at gældende lokale miljøkrav blev overholdt. Hermed skulle der også skabes mulighed for, at anlæg, som var placeret i sårbare naturområder, hvor der ikke var mulighed for at øge kvælstofbelastningen, kunne sælge deres kvote til anlæg placeret i mere robuste områder.

Efter en længere proces blev der udarbejdet en ny bekendtgørelse i 2012, som gav mulighed for at skifte foderkvoterne ud med en regulering baseret på anlæggets udledning, en såkaldt "Udlederkontrol". Begrundelsen for ikke at indføre omsættelighed for kvælstofkvoterne var usikkerheden om, hvordan dette ville kunne påvirke landbruget, hvor diskussionen om en mere målrettet regulering kunne påvirke jordpriserne på gode og dårlige jorde i forhold til kvælstoftabet til vandmiljøet.

Figur 3 viser udviklingen i produktionen af konsumfisk fra den landbaserede akvakulturindustri fordelt på anlægstyper og udviklingen i udledning af kvælstof. Som det fremgår af figuren, er produktionen faldet fra 2004 til 2015 med 7.000 ton. Dette skyldes, at produktionen i de traditionelle anlæg er faldet, mens kun en del af denne produktion er blevet overført til de mere miljøeffektive anlæg, som nu står for halvdelen af produktionen. Udledningen af kvælstof er i samme periode reduceret med omkring 300 ton.

Figur 3. Landbaseret akvakulturproduktion fordelt på anlægstyper og udledning af kvælstof.



Kilde: Danmarks Statistiks Regnskabsstatistik for akvakultur 2004-2015. Beregning af kvælstofudledning er sket på baggrund af udledningen af målt N per kilo produceret fisk i 2008 fordelt på anlægstyper, jf. notatet, Produktivitetensanalyse af danske dambrug. Fødevareøkonomisk Institut, Københavns Universitet, 2010.

Antallet af nye anlæg er konstant over hele perioden, og der har således ikke været incitament til at foretage investeringer i nye anlæg siden perioden 2004-2006, hvor man begyndte at bygge de første modeldambrug. Dette skyldes formentlig den store usikkerhed vedrørende erhvervets rammevilkår og lange behandlingstider ved ansøgning om nybygning eller ombygning.

Det er således ikke lykkedes at øge produktionen, hvilket blandt andet skyldes, at den kvælstofgevinst, man har høstet ved at flytte en del af produktionen til de mere miljøeffektive anlæg, ikke er blevet tilbageført til erhvervet.

### Konkurrencen med andre fødevarerhverv

Historisk set har den danske akvakultursektor været relativt lille og haft en mindre samfundsøkonomisk betydning i forhold til andre primære fødevarerhverv som landbrug og fiskeri. Dette kan have haft indflydelse på erhvervets muligheder for vækst, da mindre erhverv ofte har sværere ved at opnå politisk indflydelse og bidrage til forskning og udvikling. En større sektor giver grundlag for at tiltrække investorer ikke mindst i de sektorer, som leverer input til akvakultursektoren, som eksempelvis bygning af nye recirkulerede anlæg, biofiltre, foder,

vacciner m.m. I Norge skyldes to tredjedele af produktivitetsudviklingen netop, at den har været i stand til at tiltrække nye innovative og konkurrerende inputleverandører.

Sammenlignes værditilvæksten i akvakultursektoren med andre fødevarerhverv, er sektoren yderst konkurrencedygtig. I tabel 1 vises værditilvæksten per fuldtidsbeskæftiget for landbrug og gartneri, husdyravl og fiskeri sammenlignet med akvakulturerhvervet.

Med udgangspunkt i Danmarks Statistiks beregninger af værditilvæksten fremgår det af tabellen, at akvakulturerhvervet som helhed er bedre til at skabe værdi end samtlige brancher inden for landbrugserhvervet. Den eneste branche, som overgår akvakultursektoren, er fiskeriet.

Tabel 1. Værditilvækst i primære danske fødevarerhverv 2008-2012.

Per beskæftigede i årsværk	2008	2009	2010	2011	2012	08-12
<b>Landbrug, skovbrug og fiskeri</b>	321	205	455	499	615	419
<b>Landbrug og gartneri</b>	294	175	419	463	584	387
Dyrkning af korn (undtagen ris), bælgfrugter og olieholdige frø	176	45	281	299	545	269
Dyrkning af grøntsager og meloner, rødder og rodknolde	322	308	316	327	351	325
Dyrkning af andre etårige afgrøder	271	286	372	406	453	358
Dyrkning af andre flerårige afgrøder	281	260	689	343	366	388
Planteformering	287	286	288	334	343	308
<b>Husdyravl</b>	329	174	471	544	676	439
Avl af malkekvæg	466	81	385	445	458	367
Avl af andet kvæg og bøfler	76	-123	55	181	123	62
Avl af smågrise	253	331	504	553	727	473
Produktion af slagtesvin	239	205	528	566	770	462
Fjerkræavl	357	305	508	533	633	467
<b>Fiskeri</b>	961	942	1398	1473	1536	1262
<b>Akvakultur</b>	594	578	741	767	768	689
Havbrug	640	547	1185	1166	1072	922
Ferskvandsbrug	585	580	649	664	676	631

Kilde: Danmarks Statistik og Faglig rapport fra Dansk Akvakultur; No. 2015-4.

Ud over den højere værdiskabelse per beskæftiget er erhvervet også konkurrencedygtigt, når det kommer til værditilvæksten per kilo anvendt kvælstof udledt til vandmiljøet, sammenlignet med landbruget sektorer indenfor planteavl (Jacobsen et al., 2017). Der vil således være mulighed for at skabe en højere samfundsmæssig værdi ved en overførsel af kvælstof fra mindre kvælstof-effektive produktioner til akvakultursektoren.

### Fremtidsudsigterne for dansk akvakultur

Seneste skud på stammen over vækstplaner er "Fødevarer- og Landbrugspakken" fra 2015. Den indeholder en vækstpakke for akvakultur, der kan have en mærkbar positiv effekt på erhvervet. Der tildeles således ekstra kvælstofkvoter til både dambrug og havbrug. Den landbaserede akvakultur tildeles 380 ton, og der afsætter en pulje til investerings-, innovations- og udviklingsstøtte samt en opkøbsordning, hvor ældre dambrug kan opkøbes og nedlægges for at støtte en strukturudvikling

mod større og mere ressourceeffektive anlæg. Der åbnes samtidig op for etablering af nye havbrug i Kattegat, med en udledning på 800 ton kvælstof. Havbrug kan også oprettes inden for vandrammedirektivets område, hvis den øgede udledning fuldt ud kompenseres af andre marine virkemidler som tang og muslingeopdræt.

Med den nyeste vækstpakke er man således tilbage ved udgangspunktet i ”Grøn vækst” fra 2009, hvor erhvervet skulle have en fast ramme at producere indenfor. Det forventes fra erhvervets side, at produktionen kan øges med 35.000 ton fisk, hvilket svarer til en fordobling af produktionsniveauet i 2015. Heraf skal 16.000 ton produceres i havbrug. Samlet set mener erhvervet, at tiltagene kan give anledning til 1.050 nye arbejdspladser i primær- og følgeindustrierne og øge dansk eksportindtægt med 500 millioner kroner.

Barrierer for vækst i akvakultursektoren kan påvirke fremtidige muligheder for at brødføde verdens voksende befolkning på en både økonomisk og miljøeffektiv måde. Det er derfor vigtigt at se på erhvervets rammevilkår, når man ser på den fremtidige fødevarereproduktion i både Danmark, EU og på verdensplan.

## REFERENCER:

- Abate, T.G., Nielsen, R. and Tveterås, R. (2016) Stringency of environmental regulation and aquaculture growth: A cross-country analysis. *Aquaculture Economics & Management*, 20:2, 201–221.
- Akvakulturudvalget (2010) Hovedrapport: Anbefalinger fra akvakulturudvalget. Regeringens akvakulturudvalg af 2009, Miljøstyrelsen, juni 2010.
- Anderson, J.L. (2002) Aquaculture and the future: why fisheries economist should care. *Marine Resource Economics* 17, 133–151.
- Asche, F. (2008) Farming the sea. *Marine Resource Economics* 23, 507–527.
- Asche, F. and Bjørndal, T. (2011) *The Economics of Salmon Aquaculture*, Second edition. Wiley-Blackwell.
- European Commission (2009) Communication from the Commission to the European Parliament and Council. Building a sustainable future for aquaculture. A new impetus for the Strategy for the Sustainable Development of European Aquaculture. COM (2009) 162 final.
- FAO (2016) *The State of World Fisheries and Aquaculture 2016*. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.
- Hessel, V. (1993) *Dansk ørred erhverv gennem 100 år*. Forlaget Skellerup.
- Jacobi, S.L. (1765) *Hannoversche Magazin*, august 1765.
- Jacobsen, L.B., Nielsen, M., Nielsen, R. (2016) Gains of integrating sector-wise pollution regulation: The case of nitrogen in Danish crop production and aquaculture. *Ecological Economics* 129, 172–181.
- Merayo, E., Nielsen, R., Hoff, A. and Nielsen, M. (2018) Are individual transferable quotas an adequate solution to overfishing and overcapacity? Evidence from Danish fisheries. *Marine Policy* 87, 167–176.
- Nielsen, R. (2012) “Introducing Individual Transferable Quotas on Nitrogen in Danish Fresh Water Aquaculture: Production and Profitability Gains.” *Ecological Economics* 75:83–90.
- Nitrat Directive (1991) Council Directive 91/676/EEC of 12 December 1991 concerning the protection of waters against pollution caused by nitrates from agricultural sources. European Commission.
- OECD (2010) *Advancing the aquaculture agenda: policies to ensure a sustainable aquaculture sector*. Workshop proceedings (Paris 15–16 April 2010). OECD, 13 September 2010, Paris, pp. 361–405.
- STECF (2014) *Economic performance of the aquaculture sector 2014*. European Union, Luxembourg.
- STECF (2016) *Economic performance of the aquaculture sector 2016*. European Union, Luxembourg.
- Torrissen, O., Olsen, R.E., Toresen, R., Hemre, G.I., Tacon, A.G.J., Asche, F., Hardy, R.W., Lall, S.P. (2011) Atlantic Salmon (*Salmo salar*) — the super-chicken of the sea? *Reviews in Fisheries Science* 19, 257–278.
- Tveterås, R. and Heshmati, A. (2002) Patterns of productivity growth in the Norwegian salmon farming industry. *International Review of Economics and Business* 49, 367–393.
- Water Framework Directive (2000) Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council Establishing a Framework for the Community Action in the Field of Water Policy. European Commission.